

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000208594 A

(43) Date of publication of application: 28.07.00

(51) Int. Cl.
H01L 21/68
B23Q 3/15
H01L 21/3065

(21) Application number: 11003076

(22) Date of filing: 08.01.99

(71) Applicant: NISSIN ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: NAGAI NOBUO

(54) ATTRACTION HOLDING METHOD FOR GLASS
SUBSTRATE

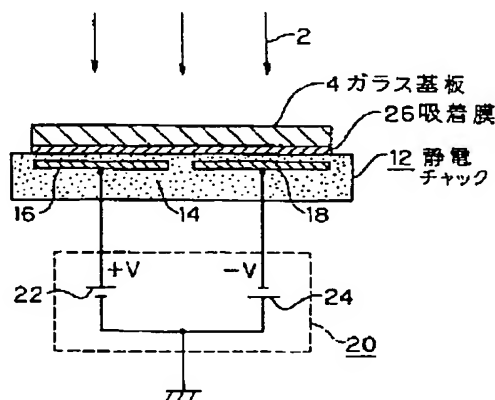
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make uniform the substrate temperature and control thereof by providing a glass substrate with a film being attracted by an electrostatic chuck thereby attracting the substrate substantially over the entire surface thereof.

SOLUTION: Since an electrostatic chuck can not attract a glass substrate 4 by itself, a film 26 being attracted by the electrostatic chuck 12 is provided on the rear surface of the glass substrate 4, i.e., on the electrostatic chuck 12 side surface. The electrostatic chuck 12 is applied with an attraction voltage from a bipolar output attraction power supply 20 comprising two DC power supplies 22, 24. Consequently, polarization takes place in the attraction film 26 to generate charges of opposite polarity to that of charges on the electrode 16, 18 side in the surface at a part facing the electrode 16, 18 and the attraction film 26 is sucked to the electrostatic chuck 12 by the electrostatic force acting between these charges. Since the attraction film 26 is integral with the glass

substrate 4, the glass substrate 4 can be attraction held substantially by the electrostatic chuck 12.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-208594
(P2000-208594A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	R 3 C 0 1 6
B 2 3 Q 3/15		B 2 3 Q 3/15	D 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/302	B 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-3076

(22) 出願日 平成11年1月8日 (1999.1.8)

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 長井 宣夫

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日
新電機株式会社内

(74) 代理人 100088661

弁理士 山本 恵二

Fターム (参考) 3C016 AA01 BA01 CE05 GA10

5F004 AA16 BB22

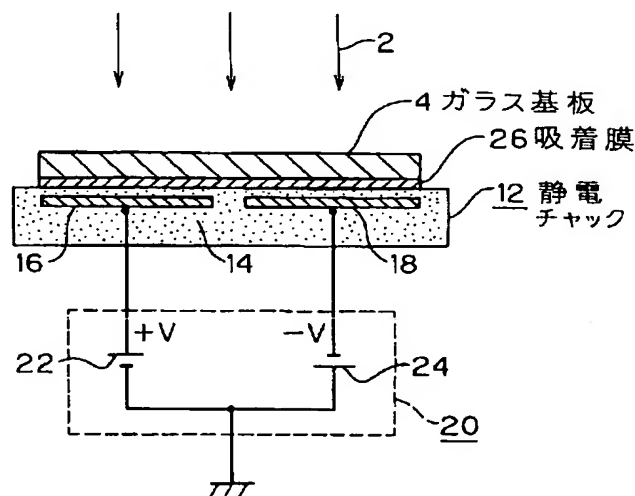
5F031 CA05 HA16 PA30

(54) 【発明の名称】 ガラス基板の吸着保持方法

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板を静電チャックによって吸着保持することができる方法を提供する。

【解決手段】 ガラス基板4の例えば裏面のほぼ全面に、静電チャック12によって吸着される吸着膜26を設けておく。吸着膜26は、例えば、電界印加によって誘電分極を生じる膜、または導電性を有する膜である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁物内に電極を設けて成る静電チャックによってガラス基板を吸着保持する方法において、前記ガラス基板に、前記静電チャックによって吸着される吸着膜を設けておくことを特徴とするガラス基板の吸着保持方法。

【請求項 2】 前記吸着膜が、電界印加によって誘電分極を生じる膜である請求項 1 記載のガラス基板の吸着保持方法。

【請求項 3】 前記吸着膜が、導電性を有する膜である請求項 1 記載のガラス基板の吸着保持方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガラス基板に例えば真空中においてイオン注入、イオンドーピング、プラズマドーピング、イオンビームエッチング等の表面処理を施す等の際に、当該ガラス基板を保持する方法に関し、より具体的には、ガラス基板を静電チャックによって吸着保持する方法に関する。ガラス基板は、例えば液晶ディスプレイの製作等に用いられる。

【0002】

【従来の技術】真空中において、シリコン基板やガラス基板に、イオンビーム照射、プラズマ照射等を行って上記のような表面処理を施す場合、当該基板はイオンビーム照射等によって熱入力を受けて温度が上昇するので、基板を冷却性能の良い方法で保持する必要がある。

【0003】そのために、基板がシリコン基板の場合は、静電チャックを用いてそれにシリコン基板を吸着保持する方法を採用する場合が多い。

【0004】静電チャックは、セラミックスのような絶縁物内に設けた一つまたは複数の電極に電圧を印加して、吸着物である基板と上記電極との間に正、負の電荷を生じさせ、この間に働く静電力（例えばクーロン力）によって基板を吸着保持するものである。例えば、実公平 7-26360 号公報、特開平 6-334024 号公報参照。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、基板がガラス基板の場合は、それを静電チャックで吸着することができないので、従来は、ガラス基板を機械的に保持するメカニカルクランプ方式しか用いることができなかった。

【0006】メカニカルクランプ方式とは、例えば図 5 に示す例のように、支持体 6 上にガラス基板 4 を、その周縁部を環状の基板押さえ 10 によって機械的に（図中の矢印 F はその機械力を示す）押さえ付けて保持する方法を言う。その状態で、ガラス基板 4 にイオンビーム 2 を照射する等して表面処理を施すことができる。ガラス基板 4 と支持体 6 との間には、通常は両者間の熱伝達を良くするために、ゴム状弾性体 8 が挟まれる。

【0007】ガラス基板を上述したような静電チャックによって吸着することができないのは、ガラスは分子が鎖状に連なっていて、それに電界を印加しても誘電分極が生じないので、静電チャックとの間に静電力が生じないからであると考えられる。

【0008】基板温度を例えば 100℃程度に抑える場合、メカニカルクランプ方式では、基板と支持体との間の熱伝達が悪いので（即ち冷却性能が悪いので）、基板に与えることのできる熱量は 0.1 W/cm² 程度しかない。これに対して、静電チャック方式では、基板のほぼ全面を吸着することができて基板と静電チャックとの間の熱伝達が良いので（即ち冷却性能が良いので）、基板に与えることのできる熱量は 0.5 W/cm² 程度以上にすることができる。しかも、基板の温度制御および基板温度の均一化も容易である。

【0009】そこでこの発明は、ガラス基板を静電チャックによって吸着保持することができる方法を提供することを主たる目的とする。

【0010】

20 【課題を解決するための手段】この発明の吸着保持方法は、ガラス基板に、静電チャックによって吸着される吸着膜を設けておくことを特徴としている。

【0011】上記方法によれば、静電チャックによる吸着力は、ガラス基板自身には働かなくても、当該ガラス基板に設けた吸着膜に働くので、実質的にガラス基板を静電チャックによって吸着保持することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図 1 は、この発明に係る吸着保持方法の一例を示す図である。この吸着保持方法は、ガラス基板 4 に、静電チャック 12 によって吸着される吸着膜 26 を設けておくものである。

【0013】静電チャック 12 は、この例では、双極型と呼ばれるものであり、セラミックス等から成る絶縁物 14 の表面近くに、二つの電極 16 および 18 を設けた構造をしている。両電極 16 および 18 は、例えば、共に半円形をしていて両者が相対向して円形を成すように絶縁物 14 内に埋め込まれている。但し、静電チャック 12 は、特定の構造のものに限定されるものではなく、他の構造、例えば電極が一つの単極型でも良い。電極の形状も、半円形、円形等に限定されない。

【0014】上記静電チャック 12 は、通常は、冷却水等の冷媒によって冷却される構造の支持体（図示省略）に取り付けられて、強制冷却される。

【0015】上記静電チャック 12 には、吸着電源 20 から吸着用の電圧が印加される。吸着電源 20 は、この例では二つの直流電源 22 および 24 から成る双極出力形のものであり、同値で逆極性の直流電圧 +V および -V を出力して、それらを静電チャック 12 の各電極 16、18 にそれぞれ印加することができる。

50 【0016】ガラス基板 4 だけでは、前述したように、

それを静電チャック12によって吸着することはできない。そこでこの例では、ガラス基板4の裏面、即ち静電チャック12側の表面に、静電チャック12によって吸着される吸着膜26を設けている。この吸着膜26は、少なくとも静電チャック12に（より具体的にはその電極16および18に）対向する面に設けておくのが好ましく、ガラス基板4の全面またはほぼ全面（実質的に全面）に設けておくのがより好ましい。

【0017】静電チャック12によって吸着される上記吸着膜26は、より具体的には、例えば、①電界印加によって誘電分極を生じる膜、または②導電性を有する膜である。これらの膜を幾つか組み合わせて（例えば①同士または①と②とを組み合わせて）積層した多層膜でも良い。

【0018】吸着膜26の膜厚は、特に制限はなく、例えば数nm以上あれば良い。上限はない。具体的には、例えば数十nm～数百nm程度あれば良い。

【0019】吸着膜26が上記①に示した電界印加によって誘電分極を生じる膜の場合は、静電チャック12の電極16、18に上記のような電圧を印加すると、例えば図2に模式的に示すように、吸着膜26内で分極が生じて、電極16、18に対向する部分の表面に、電極16、18側の電荷とは逆極性の電荷が生じ、これらの電荷間に働く静電力によって、吸着膜26が静電チャック12に吸着される。この吸着膜26はガラス基板4と一体になっているので、実質的にガラス基板4が静電チャック12に吸着保持される。

【0020】吸着膜26が上記②に示した導電性を有する膜の場合は、静電チャック12の電極16、18に上記のような電圧を印加すると、当該電圧による電界によって、吸着膜26中のホール（正孔）および電子が吸着膜26内で互いに反対方向に移動して、やはり図2に模式的に示すように、電極16、18に対向する部分の表面に、電極16、18側の電荷とは逆極性の電荷が溜まり、これらの電荷間に働く静電力によって、吸着膜26が静電チャック12に吸着される。ひいては、この吸着膜26と一体になっているガラス基板4が実質的に静電チャック12に吸着保持される。

【0021】このようにしてガラス基板4を静電チャック12に吸着保持した状態で、図1に示す例のようにガラス基板4に例えばイオンビーム2を照射する等して、ガラス基板4の全面にイオン注入等の表面処理を施すことができる。

【0022】上記①に示した電界印加によって誘電分極を生じる膜は、より具体的には、例えば、イ) SiO_2 、 SiO_2 、 SiC 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 AlN 、 Ta_2O_5 、 Ta_2N 、 BaTiO_3 、 KTN ($\text{KTa}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$)、 PZT ($\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$)、 BST ($(\text{Ba}, \text{Sr})\text{TiO}_3$)、 PLZT (鉛、ランタン、三酸化チタン化合物)、 PbTiO_3 、 Y_2O_3 、 PSG (p

hosposilicate glass)、 MnO_2 、 ZrO_2 、ポリふっ化ビニリデン (PVDF)、ポリスチレン、ポリ四ふっ化エチレン、ポリエチレンテレフタレート等の誘電体膜、ロ) $\text{Ba}(\text{DPM})_2$ 、 $\text{Sr}(\text{DPM})_2$ (DPMは、ジビバロイルメタン) 等の有機膜、等である。

【0023】上記②に示した導電性を有する膜は、より具体的には、例えば、イ) シリコン膜、多結晶シリコン膜 (p-Si) 等の半導体膜、ロ) アルミニウム、銅、ITO (すずをドープした酸化インジウム) 等の金属膜、等である。

【0024】上記のような吸着膜26は、例えば図3に示す例のように、ガラス基板4の中に、しかも好ましくは静電チャック12に近い側に、埋め込んでおいても良いし、例えば図4に示す例のように、ガラス基板4の表面、即ち静電チャック12とは反対側の表面に設けておいても良い。このようにしても、ガラス基板4は電界を遮蔽しないので、静電チャック12によって吸着膜26を、ひいてはガラス基板4を吸着することができる。

【0025】但し、図1に示す例のように、吸着膜26をガラス基板4の裏面、即ち静電チャック12側の表面に設けておく方が、吸着膜26を静電チャック12（より具体的にはその電極16、18）により近づけることができより大きな吸着力を発生させることができるので、吸着力の観点からはこれが最も好ましい。また、ガラス基板4の裏面に吸着膜26を設けておいても、それがガラス基板4の表面処理に影響を及ぼすことはないので、この観点からも図1の例のようにする方が好ましい。

【0026】上記のようにガラス基板4に吸着膜26を設けておく方法としては、例えば、①プラズマCVD法、光CVD法等のCVD法、②スパッタリング、蒸着、イオンビーム照射等のPVD法、③メッキ法、④薄いシート状または板状のものを貼り付ける方法、等を用いることができる。

【0027】上記吸着保持方法によれば、図5に示したような基板の周縁部のみをクランプするメカニカルクランプ方式に比べて、次のような効果が得られる。

【0028】①ガラス基板4の実質的に全面を静電チャック12で吸着することができ、ガラス基板4と静電チャック12との間の熱伝達面積が大きくなるので、ガラス基板4と静電チャック12との間の熱伝達が良くなり、ガラス基板4に対する冷却性能が向上する。

【0029】②ガラス基板4の実質的に全面を静電チャック12で吸着することができ、ガラス基板4と静電チャック12との間の熱抵抗が小さくなるので、ガラス基板4の温度制御が容易になる。より具体的には、静電チャック12を前述したように強制冷却することによってガラス基板4の温度を制御する場合、両者間に介在して制御性を低下させる熱抵抗が小さくなるので、ガラス基板4の温度制御が容易になる。

【0030】③ガラス基板4の実質的に全面を静電チャック12で吸着することができ、ガラス基板4の実質的に全面から熱を取り去ることができるので、ガラス基板4の温度をその面内において均一化することができる。

【0031】④ガラス基板4を機械的に押さえ付ける基板押さえが不要なので、ガラス基板表面に対するコンタミネーション（汚染）を防止することができる。即ち、基板押さえを用いると、それとガラス基板4とが接触し擦れることによってパーティクル（塵埃）が発生したり、基板押さえにイオンビーム2が当たってスパッタ粒子が発生したりして、これらがガラス基板4の表面に付着してコンタミネーションが生じるけれども、上記吸着保持方法では基板押さえが不要なのでそのようなコンタミネーションを防止することができる。

【0032】⑤ガラス基板4の周縁部を押さえ付ける基板押さえが不要なので、ガラス基板4の表面に、基板押さえる陰になってイオン注入等の表面処理が行われない領域が生じるのを防止することができ、ガラス基板4の有効使用面積が増大する。ひいては、ガラス基板4の歩留まりの向上等につながる。

【0033】なお、ガラス基板4に設けた上記吸着膜26は、ガラス基板4に所望の表面処理を施した後まで設けておいても支障のない場合は、当該吸着膜26を設けたままにしておいても良く、何か支障があるのであれば、後でエッチング等の除去手段によって除去しても良い。

【0034】ガラス基板4のような基板に吸着膜26のような膜を付けたり、付けた膜を除去したりすることは、半導体製造等の分野で通常行われる処理であり、容易に行うことができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように、従来はガラス基板を静電チャックによって吸着保持することはできなかったけれども、この発明によれば、ガラス基板に上記のような吸着膜を設けておくので、ガラス基板を静電チャックによって吸着保持することができる。その結果、次のような効果を奏する。

【0036】①ガラス基板の実質的に全面を静電チャック

クで吸着することができ、ガラス基板と静電チャックとの間の熱伝達面積が大きくなるので、ガラス基板と静電チャックとの間の熱伝達が良くなり、ガラス基板に対する冷却性能が向上する。

【0037】②ガラス基板の実質的に全面を静電チャックで吸着することができ、ガラス基板と静電チャックとの間の熱抵抗が小さくなるので、ガラス基板の温度制御が容易になる。

【0038】③ガラス基板の実質的に全面を静電チャックで吸着することができ、ガラス基板の実質的に全面から熱を取り去ることができるので、ガラス基板の温度をその面内において均一化することができる。

【0039】④ガラス基板を機械的に押さえ付ける基板押さえが不要なので、基板押さえに伴うガラス基板表面に対するコンタミネーションを防止することができる。

【0040】⑤ガラス基板の周縁部を押さえ付ける基板押さえが不要なので、ガラス基板の表面に、基板押さえる陰になって表面処理が行われない領域が生じるのを防止することができ、ガラス基板の有効使用面積が増大する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る吸着保持方法の一例を示す図である。

【図2】図1のガラス基板周りの拡大図である。

【図3】ガラス基板に吸着膜を設ける態様の他の例を示す断面図である。

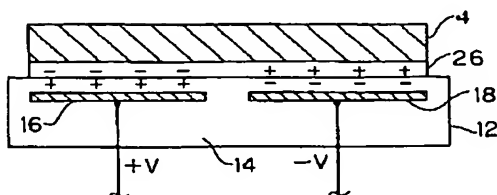
【図4】ガラス基板に吸着膜を設ける態様の更に他の例を示す断面図である。

【図5】従来のメカニカルクランプ方式によるガラス基板の保持方法の一例を示す断面図である。

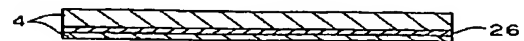
【符号の説明】

- 2 イオンビーム
- 4 ガラス基板
- 12 静電チャック
- 14 絶縁物
- 16、18 電極
- 20 吸着電源
- 26 吸着膜

【図2】



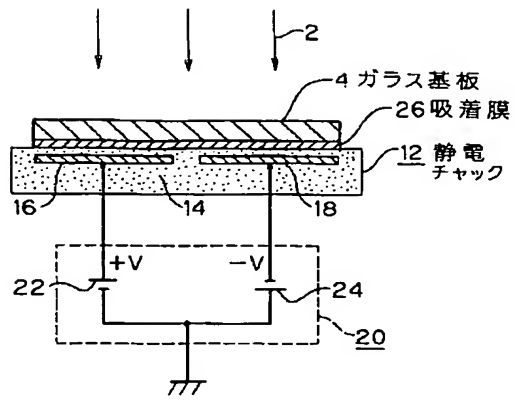
【図3】



【図4】



【図1】



【図5】

